

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada Bab ini dipaparkan mengenai metode penelitian yang meliputi desain penelitian, partisipan, instrumen penelitian, prosedur penelitian, dan analisis data.

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan dan validasi (*Development and Validation*) yang mengacu dan modifikasi metode pengembangan dan validasi yang dikembangkan oleh Adams & Wieman (2010). Metode ini menjelaskan bagaimana peneliti pendidikan dapat membuat alat penilaian yang valid dan reliabel.

Langkah-langkah metode pengembangan dan validasi menurut Adams & Wieman (2010, hlm. 3) terdiri dari 4 fase sebagai berikut:

- 1) Penggambaran tujuan dan ruang lingkup tes
- 2) Pengembangan dan evaluasi spesifikasi tes
- 3) Pengembangan, pengujian di lapangan, evaluasi, seleksi item, dan penskoran
- 4) Perakitan dan evaluasi tes untuk penggunaan operasional

Langkah-langkah tersebut kemudian dimodifikasi untuk menyesuaikan terhadap langkah-langkah penelitian yang dilakukan oleh Temiz dkk. (2006) dalam mengembangkan tes keterampilan proses sains. Adapun langkah-langkah penelitian yang dilakukan oleh Temiz dkk. (2006) dalam penelitiannya yang berjudul “*Development and validation of a multiple format test of science process skills*” adalah sebagai berikut:

- 1) Mendefinisikan aspek keterampilan proses sains yang akan di ukur
- 2) Merancang tes, meliputi:
 - a) Menentukan jenis respon yang tepat
 - b) Membuat soal
 - c) Menetapkan kriteria
 - d) Menyiapkan daftar cek dan rubrik penilaian
 - e) Uji coba

- 3) Evaluasi tanggapan siswa
- 4) Menilai jawaban siswa dan analisis butir soal
- 5) Menentukan validitas dan reliabilitas

Berdasarkan hasil modifikasi metode pengembangan dan validasi (*Development and Validation*) dari Adams & Wieman (2010) dengan langkah-langkah penelitian yang dilakukan oleh Temiz dkk. (2006), maka secara garis besar tahapan-tahapan dalam penelitian ini terdiri dari 4 tahap yaitu:

- 1) Penggambaran tujuan dan ruang lingkup tes
 - a) Identifikasi kompetensi dasar (KD) dan analisis materi pelajaran
 - b) Analisis aspek keterampilan proses sains (KPS) yang diukur
 - c) Survei lapangan
- 2) Pengembangan dan evaluasi spesifikasi tes
 - a) Penyusunan kisi-kisi tes keterampilan proses sains
 - b) Pembuatan soal tes keterampilan proses sains
 - c) Penentuan kunci jawaban dan pedoman penskoran
- 3) Pengembangan, pelaksanaan, dan evaluasi tes
 - a) Validasi isi
 - b) Uji coba
 - c) Pengolahan dan analisis data
- 4) Perakitan dan evaluasi tes untuk penggunaan operasional

3.2 Partisipan

Partisipan yang terlibat dalam penelitian ini adalah ahli di bidang pendidikan dan kimia sebanyak delapan orang (terdiri dari lima orang dosen dan tiga orang guru) sebagai validator dan siswa kelas XI MIPA sebanyak 34 orang di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Bandung Barat yang telah mempelajari materi termokimia sebagai responden. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2018/2019.

3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.3.1 Lembar Validasi

Lembar validasi merupakan instrumen penelitian yang digunakan untuk menentukan validitas isi. Lembar validasi berisi format validasi yang memuat butir soal tes keterampilan proses sains yang dikembangkan berdasarkan indikator butir soal pada materi termokimia. Lembar validasi digunakan untuk menilai kesesuaian indikator butir soal dengan butir soal dan kesesuaian aspek keterampilan proses sains dengan butir soal. Penilaian tersebut dilakukan oleh para ahli dan selanjutnya diolah dengan metode CVR (*Content Validity Ratio*). Berikut ini adalah format validasi untuk tes keterampilan proses sains pada materi termokimia yang dikembangkan.

Tabel 3.1
Format Validasi

Indikator Butir Soal	Aspek KPS	Butir Soal	Kesesuaian Indikator Butir Soal dengan Butir Soal		Kesesuaian Aspek KPS dengan Butir Soal		Saran Perbaikan
			Ya	Tidak	Ya	Tidak	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)

1.3.2 Butir Soal Tes Keterampilan Proses Sains

Butir soal tes keterampilan proses sains merupakan instrumen penelitian yang digunakan untuk menentukan reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal tes keterampilan proses sains pada materi termokimia. Butir soal atau draft akhir tes keterampilan proses sains merupakan butir soal yang telah divalidasi oleh ahli (validator).

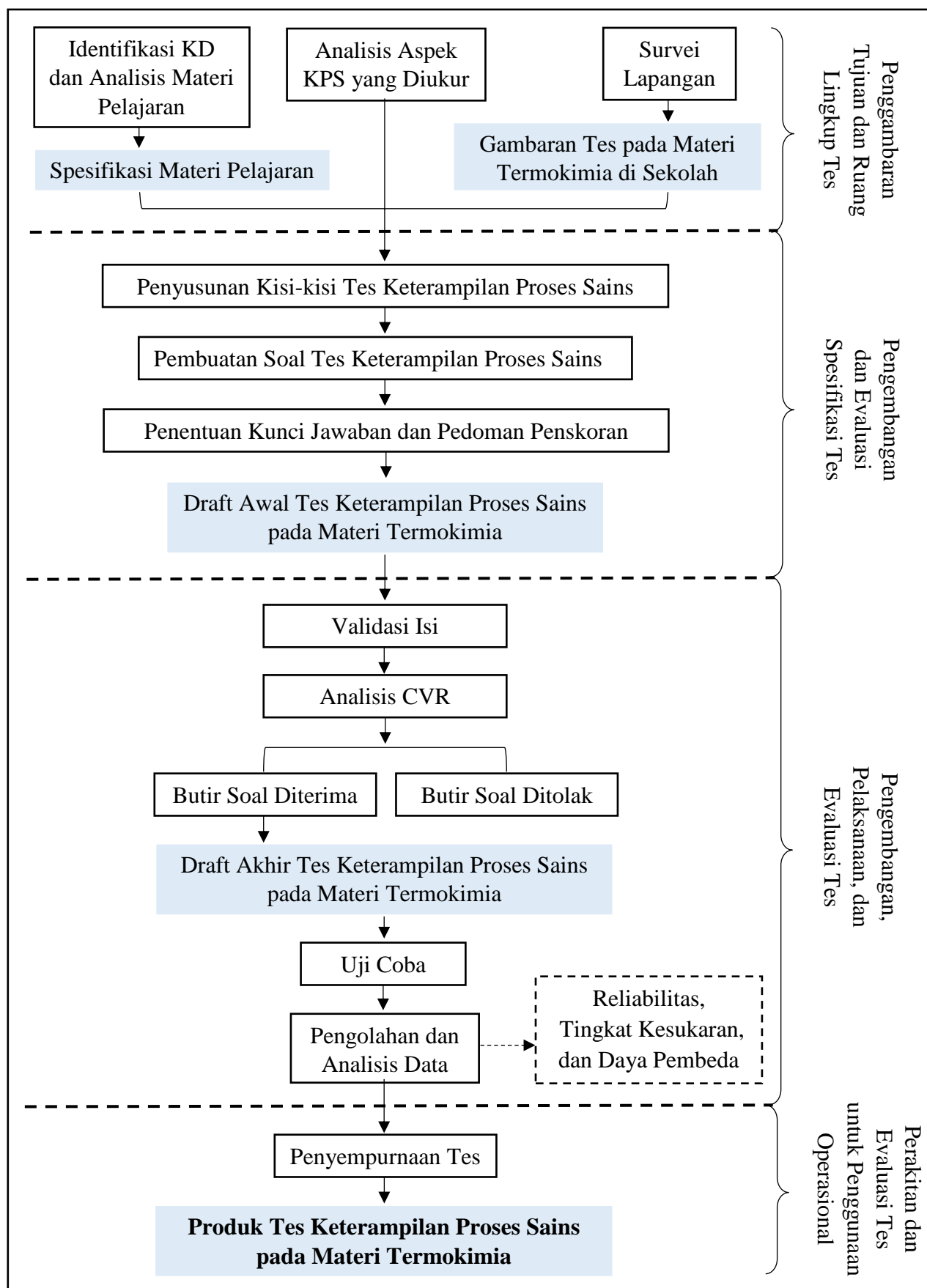
3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian pada penelitian ini dirancang berdasarkan langkah-langkah metode pengembangan dan validasi. Adapun alur penelitiannya digambarkan seperti berikut:

Laras Salmawati, 2019

**PENGEMBANGAN TES KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS XI
PADA MATERI TERMOKIMIA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



Gambar 3.1 Alur Penelitian

Tahap-tahap penelitian diuraikan sebagai berikut:

3.4.1 Penggambaran Tujuan dan Ruang Lingkup Tes

1) Identifikasi Kompetensi Dasar (KD) dan Analisis Materi Pelajaran

Identifikasi kompetensi dasar dan analisis materi pelajaran dilakukan untuk menentukan indikator butir soal tes keterampilan proses sains yang dikembangkan. Identifikasi kompetensi dasar dilakukan dengan mengidentifikasi kompetensi dasar pada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 24 Tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah pada materi termokimia. Analisis materi pelajaran termokimia dilakukan dengan menganalisis buku teks *general chemistry* yang disesuaikan dengan silabus mata pelajaran kimia tahun 2017 dan buku teks kimia SMA kurikulum 2013. Hasil yang diperoleh dari identifikasi kompetensi dasar dan analisis materi pelajaran adalah spesifikasi materi pelajaran pada materi termokimia.

2) Analisis Aspek Keterampilan Proses Sains (KPS) yang Diukur

Analisis aspek keterampilan proses sains yang diukur dilakukan untuk menentukan ruang lingkup serta indikator pada setiap aspek keterampilan proses sains yang diukur. Adapun aspek keterampilan proses sains yang diukur dalam tes yang dikembangkan adalah (1) mengamati; (2) menafsirkan; (3) meramalkan; (4) menerapkan konsep; (5) merancang penelitian/percobaan; dan (6) mengkomunikasikan.

3) Survei Lapangan

Survei lapangan dilakukan untuk mengetahui gambaran tes pada materi termokimia yang telah ada di sekolah. Analisis dilakukan terhadap soal-soal ulangan harian, UTS, UAS, dan UN. Gambaran tes tersebut dijadikan rujukan dalam proses pengembangan tes keterampilan proses sains pada materi termokimia.

3.4.2 Pengembangan dan Evaluasi Spesifikasi Tes

1) Penyusunan Kisi-kisi Tes Keterampilan Proses Sains

Penyusunan kisi-kisi tes dilakukan untuk membuat butir soal yang mengacu pada indikator butir soal yang telah ditentukan yang disesuaikan dengan aspek keterampilan proses sains yang diukur.

2) Pembuatan Soal Tes Keterampilan Proses Sains

Tes keterampilan proses yang dikembangkan berupa tes tertulis dengan bentuk uraian terbatas tipe *hands-on task* dan tanpa tipe *hands-on task*. Butir-butir soal pada tes yang dibuat memuat enam aspek keterampilan proses sains yaitu: (1) mengamati; (2) menafsirkan; (3) meramalkan; (4) menerapkan konsep; (5) merancang penelitian/percobaan; dan (6) mengkomunikasikan. Hasil yang diperoleh adalah draft awal tes keterampilan proses sains pada materi termokimia yang dikembangkan, kemudian disusun untuk divalidasi oleh ahli (validator).

3) Penentuan Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran

Penentuan kunci jawaban dan pedoman penskoran dilakukan dengan cara memberi skor pada setiap jawaban dengan bobot tertentu sesuai kompleksitas butir soal yang dikembangkan sehingga setiap butir soal memiliki skor ideal yang berbeda-beda.

3.4.3 Pengembangan, Pelaksanaan, dan Evaluasi Tes

1) Validasi Isi

Soal tes keterampilan proses sains yang telah disusun ke dalam format validasi kemudian divalidasi oleh ahli (validator) di bidang kimia sebanyak delapan orang yang terdiri dari lima orang dosen dan tiga orang guru. Validasi isi dilakukan untuk memperoleh data validitas isi untuk setiap butir soal yang telah disusun. Validator memberikan pertimbangan (*judgement*) terhadap kesesuaian indikator butir soal dengan butir soal dan kesesuaian aspek keterampilan proses sains dengan butir soal. Disediakan pula ruang bagi validator untuk memberikan saran perbaikan pada butir soal tes yang divalidasi.

Berdasarkan pertimbangan (*judgement*) dan saran-saran perbaikan dari validator, butir soal tes keterampilan proses sains diperbaiki baik dari segi penulisan, penyusunan kalimat, ataupun media yang digunakan (gambar, grafik, tabel, dan sebagainya). Selain butir soal, kunci jawaban dan pedoman penskoran pun diperbaiki sesuai dengan saran beberapa validator yang kemudian disesuaikan kembali dengan butir soal yang telah diperbaiki. Selain itu, dilakukan pula pemilihan butir soal tes yang akan diujikan pada uji coba berdasarkan pertimbangan terhadap indikator butir soal, sub materi, dan alokasi waktu yang tersedia. Hasil

yang diperoleh adalah draft akhir tes keterampilan proses sains pada materi termokimia yang siap digunakan untuk uji coba.

2) Uji Coba

Butir soal tes keterampilan proses sains yang telah diperbaiki menjadi draft akhir tes keterampilan proses sains kemudian diujikan melalui uji coba kepada 34 orang siswa untuk memperoleh data reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Waktu pelaksanaan tes keterampilan proses sains adalah 90 menit.

3) Pengolahan dan Analisis Data

Jawaban siswa pada pengujian ini kemudian diberi skor lalu diolah dan dianalisis untuk mengetahui nilai reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

3.4.4 Perakitan dan Evaluasi Tes untuk Penggunaan Operasional

Data yang diperoleh dari hasil uji coba kemudian dijadikan acuan untuk memperbaiki dan menyempurnakan tes keterampilan proses sains pada materi termokimia yang dikembangkan. Hasil yang diperoleh adalah produk tes keterampilan proses sains pada materi termokimia yang memenuhi kriteria sebagai tes yang baik ditinjau dari validitas isi, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda yang siap digunakan untuk penggunaan operasional.

3.5 Analisis Data

Analisis yang dilakukan berupa analisis kualitas tes untuk mengetahui nilai validitas isi dan reliabilitas, kemudian analisis butir soal untuk mengetahui tingkat kesukaran dan daya pembeda. Data penelitian yang telah diperoleh kemudian dianalisis untuk menjawab pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan hingga diperoleh kesimpulan. Cara menganalisis dan mengolah data diuraikan sebagai berikut:

3.5.1 Validitas Isi

Hasil pertimbangan dari validator dianalisis menggunakan teknik *Content Validity Ratio* (CVR) yang dikembangkan oleh Lawshe (1975), dengan rumus:

$$CVR = \frac{(n_e - \frac{N}{2})}{\frac{N}{2}}$$

Keterangan:
 n_e = Jumlah ahli yang menyatakan butir soal valid
 N = Jumlah anggota tim ahli

Menurut Lawshe (1975, hlm. 567), CVR merupakan sebuah pendekatan validitas isi untuk mengetahui kesesuaian item dengan domain yang diukur berdasarkan *judgement* para ahli. Adapun nilai minimum CVR menurut Lawshe (1975, hlm. 568) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.2
Nilai Minimum CVR

Jumlah Validator	Nilai Minimum CVR
5	0,99
6	0,99
7	0,99
8	0,75
9	0,78
10	0,62

Butir soal yang diterima adalah butir soal yang mempunyai nilai sama atau lebih tinggi dari nilai minimum CVR, sedangkan butir soal yang mempunyai nilai di bawah minimumnya ditolak (Lawshe, 1975. hlm. 567-568). Validator pada penelitian ini sebanyak delapan orang, sehingga soal dapat dikatakan memenuhi kriteria validitas isi jika memiliki nilai CVR lebih besar atau sama dengan 0,75 dan soal dikatakan tidak memenuhi kriteria validitas isi jika nilai CVR kurang dari 0,75.

3.5.2 Reliabilitas

Untuk mengetahui reliabilitas digunakan perangkat lunak *Statistical Package for Sosial Science* (SPSS) versi 20.0 dengan metode konsistensi internal menggunakan teknik *Cronbach's alpha* dengan cara melakukan tes satu kali, memberi skor pada setiap butir soal, kemudian diolah dan dianalisis. Berikut nilai koefisien alpha dengan kriteria menurut Gliem & Gliem (2003, hlm. 87):

Tabel 3.3
Kriteria Koefisien Alpha

Koefisien Alpha	Kategori
$\alpha \geq 0,9$	Sangat Baik
$0,8 \leq \alpha < 0,9$	Baik
$0,7 \leq \alpha < 0,8$	Dapat Diterima
$0,6 \leq \alpha < 0,7$	Dapat Diterima namun Kurang Baik
$0,5 \leq \alpha < 0,6$	Tidak Baik
$\alpha < 0,5$	Ditolak

3.5.3 Analisis Butir Soal

3.5.3.1 Tingkat Kesukaran

Untuk menentukan tingkat kesukaran soal uraian, digunakan rumus menurut Arifin (2012, hlm. 135) sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{Jumlah skor}}{\text{Jumlah siswa}}$$

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{\text{Rata-rata}}{\text{Skor maksimum}}$$

Adapun kriteria tingkat kesukaran berdasarkan nilai indeks kesukaran menurut Arifin (2012, hlm. 135) adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4
Kriteria Tingkat Kesukaran

Indeks Kesukaran	Kategori
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

3.5.3.2 Daya Pembeda

Untuk menentukan daya pembeda soal uraian, digunakan rumus menurut Arifin (2012, hlm. 133) sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\text{Jumlah skor}}{\text{Jumlah siswa}}$$

$$\text{Daya Pembeda} = \frac{\bar{X}KA - \bar{X}KB}{\text{Skor maksimum}}$$

keterangan: $\bar{X}KA$ = rata-rata kelompok atas; $\bar{X}KB$ = rata-rata kelompok bawah

Adapun kriteria daya pembeda berdasarkan nilai indeks daya pembeda menurut Arifin (2012, hlm. 133) adalah sebagai berikut:

Tabel 3.5
Kriteria Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Kategori
0,40 ke atas	Sangat Baik
0,30 – 0,39	Baik
0,20 – 0,29	Cukup, soal perlu perbaikan
0,19 ke bawah	Kurang Baik, soal harus dibuang